

Lembaran semen bergelombang simetris





© BSN 2015

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis dari BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup.....	1
2 Acuan Normatif.....	1
3 Istilah dan definisi	1
4 Klasifikasi.....	2
5 Syarat mutu	2
6 Pengambilan contoh.....	5
7 Cara uji	5
8 Syarat lulus uji	9
9 Penandaan	9
Bibliografi	10
Gambar 1 - Ukuran tinggi gelombang, jarak gelombang, tebal	3
Gambar 2 - Keretakan pada lembaran semen bergelombang simetris	4
Gambar 3 - Cara memotong contoh uji	6
Gambar 4 - Cara uji beban patah	7
Gambar 5 - Pengujian kedap air.....	8
Tabel 1 - Klasifikasi lembaran semen bergelombang.....	2
Tabel 2 - Ukuran nominal	3
Tabel 3 – Beban patah	4
Tabel 4 - Jumlah contoh uji.....	5
Tabel 5 - Jumlah gelombang pada pengujian kedap air.....	7

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) 2050:2015, *Lembaran semen bergelombang simetris* merupakan revisi dari SNI 03-2050-2006, *Lembaran serat krisotil semen bergelombang simetris*.

Revisi dilakukan guna menyempunakan standar tersebut dengan tujuan

- Melindungi konsumen;
- Meningkatkan mutu produk;
- Memberikan keamanan dan keselamatan bagi pengguna produk lembaran semen bergelombang simetris.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 91-02 Kimia Bahan Konstruksi. Standar ini telah dibahas dalam rapat konsensus tanggal 17 Juli 2014 di Jakarta dan hadir dalam rapat tersebut wakil-wakil dari produsen, konsumen, lembaga uji, dan instansi terkait lainnya. Standar ini juga telah melalui tahapan konsensus nasional yaitu jajak pendapat tanggal 6 Nopember 2014 – 5 Januari 2015.



Lembaran semen bergelombang simetris

1 Ruang lingkup

Standar ini menetapkan syarat mutu dan metode uji lembaran semen bergelombang simetris.

2 Acuan Normatif

SNI 2049, *Semen portland*

SNI 7064, *Semen portland komposit*

SNI 0302, *Semen portland pozolan*

3 Istilah dan definisi

3.1.

lembaran semen bergelombang simetris

dibuat terutama dari semen portland, serat krisotil, air, dengan atau tanpa selulosa dan atau bahan pengisi, yang dibentuk menjadi lembaran yang pada arah memanjang lembarannya mempunyai beberapa gelombang simetris, digunakan untuk atap atau penutup dinding

3.2

serat krisotil

bahan mineral dari bumi (bahan tambang) yang dikenal dengan nama *chrysotile* (asbes putih)

CATATAN Serat paduan krisotil ini memiliki karakteristik kekuatan tarik, dapat dipintal menjadi benang dan ditenun menjadi kain. Serat ini juga memiliki ketahanan terhadap panas dan merupakan insulator yang baik terhadap suhu, listrik dan suara (akustik). Dalam kaitannya dengan material bangunan yang tahan cuaca dan panas, produk campuran semen dan serat krisotil dibentuk menjadi lembaran rata atau bergelombang.

3.3

kepadatan (*density*)

rasio (perbandingan) dari massa terhadap volume produk lembaran

CATATAN Nilai perbandingan tersebut ditentukan melalui pengamatan volume dan berat contoh uji pada kondisi basah dan kering kemudian dihitung perbedaan bobotnya, sehingga dapat ditentukan nilai kepadatannya.

3.4

beban patah (*breaking load*)

beban maksimum yang ditambahkan pada pengujian hingga lembaran semen simetris bergelombang mengalami rusak/patah

3.5

kesikuan

rasio (perbandingan) antara selisih dua panjang diagonal dengan diagonal terpendeknya dinyatakan dalam persentase

3.6

kedap air

kemampuan contoh uji menahan penetrasi air

CATATAN Hal tersebut diperoleh dengan menempatkan sejumlah air pada rangka persegi panjang pada permukaan sisi atas contoh uji selama periode tertentu, kemudian diamati sisi permukaan bawah contoh uji untuk melihat adanya air yang menembus contoh uji.

3.7

ketahanan panas-hujan

unjuk kerja contoh uji terhadap kondisi cuaca (panas dan hujan)

CATATAN Hal tersebut dengan mensimulasikan contoh uji di dalam lingkungan laboratorium melalui siklus uji, yaitu dengan memberi perlakuan siraman air dan pemanasan secara bergantian. Contoh uji diamati secara visual untuk melihat unjuk kerjanya.

4 Klasifikasi

Lembaran semen bergelombang diklasifikasikan menurut tinggi gelombang (h) sesuai Tabel berikut:

Tabel 1 - Klasifikasi lembaran semen bergelombang

satuan dalam milimeter		
No	Klasifikasi	Ukuran
1	Gelombang dalam	$46 \leq h \leq 60$
2	Gelombang sedang	$26 \leq h \leq 45$
3	Gelombang dangkal	$15 \leq h \leq 25$

5 Syarat mutu

5.1 Bahan

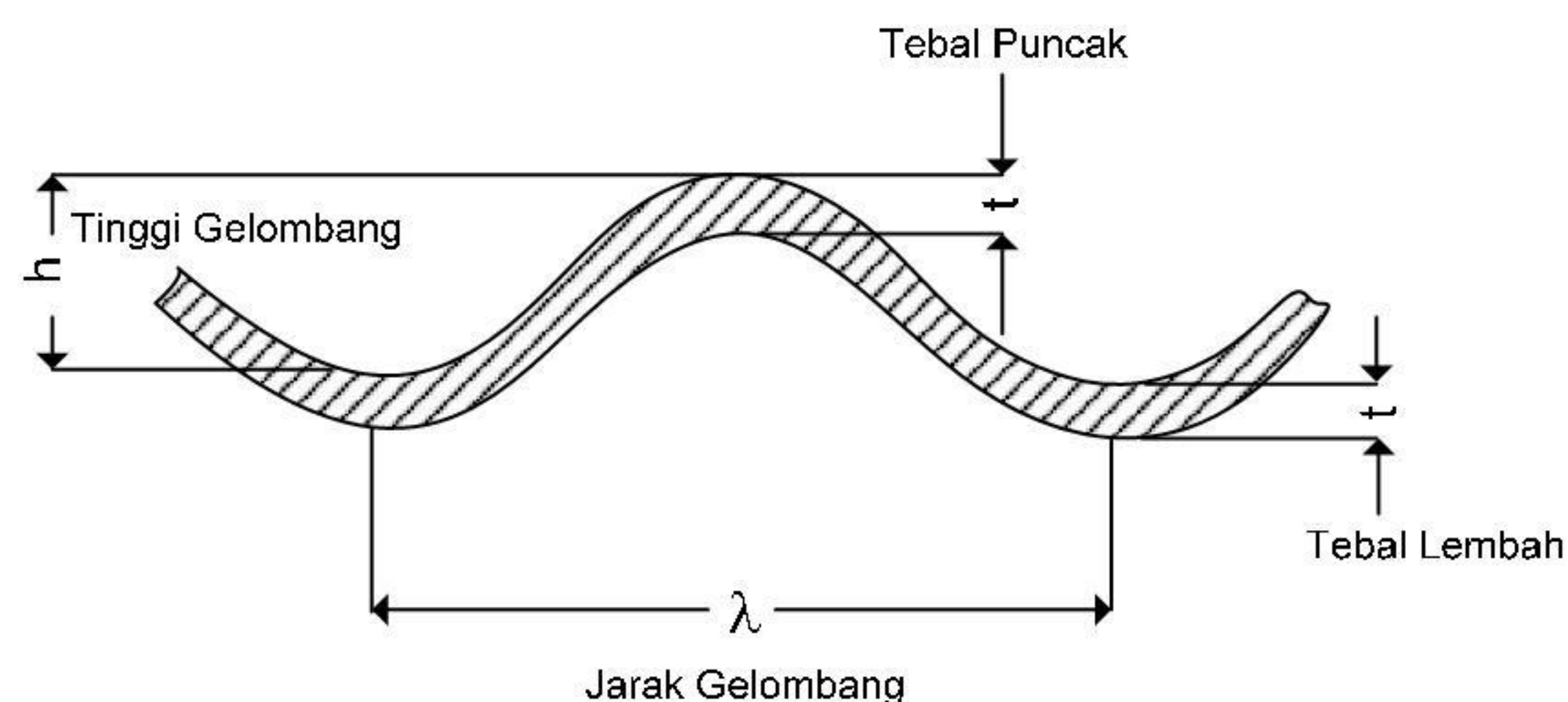
Bahan lembaran semen bergelombang terdiri dari semen portland yang memenuhi SNI 2049, atau SNI 7064, atau SNI 0302, serat krisotil, air, dengan atau tanpa selulosa dan atau bahan pengisi lainnya.

5.2 Bentuk dan sifat tampak

Penampang melintang lembaran berbentuk kira-kira gelombang sinusoidal agar lembaran bersifat kaku. Lembaran harus mempunyai sekurang-kurangnya satu permukaan halus dan berbentuk empat persegi panjang.

Lembaran dapat berwarna seperti warna aslinya atau diberi zat warna pada komposisinya atau diberi lapisan berwarna pada permukaannya.

5.3 Ukuran



Keterangan gambar :

h adalah tinggi gelombang dihitung dari lembah terendah sampai ke puncak gelombang;

λ adalah jarak gelombang dihitung dari sumbu ke sumbu lembah gelombang atau puncak gelombang;

T adalah tebal lembaran rata-rata secara acak.

Gambar 1 - Ukuran tinggi gelombang, jarak gelombang, tebal

Ukuran lembaran semen bergelombang yang diperbolehkan adalah sesuai tabel berikut:

Tabel 2 - Ukuran nominal

satuan dalam milimeter

No	Klasifikasi	Tebal (t)	Tinggi gelombang (h)	Jarak gelombang (λ)	Panjang (L)	Lebar (W)
1	Gelombang dalam	5;6	46-60	175-180	1 500; 1 800; 2 000; 2 100; 2 250; 2 400; 2 500; 2 700; 3 000; 3 600	920; 1 020; 1 100
2	Gelombang sedang	5;6	26-45	140-150	1 500; 1 800; 2 100; 2 400; 2 700; 3 000; 3 600	800; 1 050; 1 080; 1 200
3	Gelombang dangkal	3; 3,5; 4	15 – 25	75-80	1 200; 1 500; 1 800; 2 100; 2 400; 2 700; 3 000; 3 600	800; 1 050

5.4 Toleransi

Toleransi yang diperbolehkan untuk ukuran adalah sebagai berikut:

- $L \pm 10$ mm
- $W + 10$ mm
- $W - 5$ mm
- $t \pm 10\%$

5.5 Kesikuan

Selisih antara 2 diagonal dari lembaran semen bergelombang, tidak boleh lebih dari 0,25% terhadap diagonal terpendek.

5.6 Beban patah

Bila diuji dalam keadaan jenuh air, diuraikan dalam 7.3, nilai minimal beban patah rata-rata pada umur maksimum 28 hari tidak boleh kurang 85% dari nilai pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3 – Beban patah

No	Klasifikasi	Beban patah rata-rata untuk lebar satu meter	
		kg/m	N/m
1	Gelombang dalam	325	3 185
2	Gelombang sedang	225	2 205
3	Gelombang dangkal	100	980

5.7 Kedap air

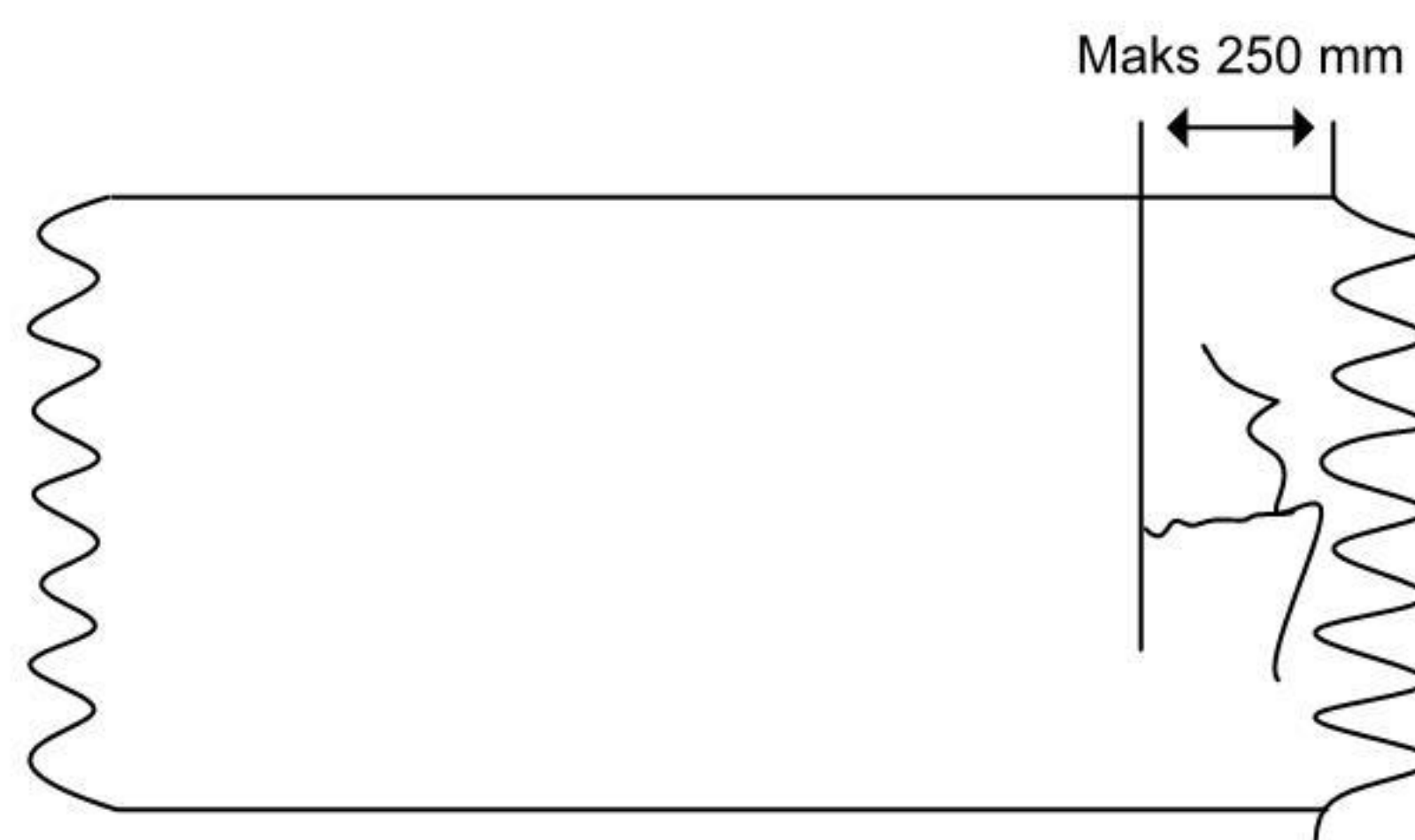
Pada pengujian kedap air sesuai 7.4, permukaan bawah contoh uji boleh menjadi basah, tetapi tidak boleh terjadi tetesan-tetesan air.

5.8 Kepadatan (*density*)

Kepadatan lembaran semen bergelombang tidak boleh kurang dari 1,30 g/cm³.

5.9 Ketahanan panas-hujan

Pada pengujian ketahanan panas-hujan pada 7.6 contoh uji tersebut tidak boleh pecah atau patah. Keretakan yang timbul di bagian tepi tidak boleh lebih dari 250 mm dan jika terjadi keretakan yang timbul di bagian dalam dinyatakan tidak memenuhi syarat lulus uji.



Gambar 2 - Keretakan pada lembaran semen bergelombang simetris

6 Pengambilan contoh

Jumlah contoh yang diambil harus sesuai tabel berikut:

Tabel 4 - Jumlah contoh uji

satuan dalam lembar	
Jumlah dalam kelompok	Jumlah contoh
- 1 – 1 000	3
- 1 001 – 1 500	4
- Contoh tambahan diambil setiap kelipatan sampai dengan 500 lembar	1

7 Cara uji

7.1 Pemeriksaan sifat tampak

Dilakukan pengamatan visual meliputi :

- Penampang melintang lembaran berbentuk gelombang;
- Bentuk empat persegi panjang;
- Salah satu permukaan harus halus dan rapi/bersih;
- Warna asli atau diberi lapisan warna;
- Sifat lembaran harus kaku;
- Tidak terlihat adanya retak-retak atau cacat lainnya.

7.2 Pengukuran dimensi

7.2.1 Pengukuran panjang dan lebar

Pengukuran panjang dan lebar mempergunakan alat pengukur yang sesuai dengan ketelitian minimal 1 mm.

7.2.2 Pengukuran tinggi dan jarak gelombang

Pengukuran tinggi dan jarak gelombang menggunakan alat pengukur yang sesuai dengan ketelitian minimal 0,1 mm.

7.2.3 Pengukuran tebal

Tebal lembaran diukur di puncak dan lembah gelombang dengan menggunakan alat pengukur yang sesuai dengan ketelitian 0,1 mm. Jarak titik tempat pengukuran ke sisi lembaran tidak boleh kurang dari 25 mm. Tebal lembaran adalah harga rata-rata dari hasil 8 kali pengukuran yaitu 4 tempat di puncak dan 4 tempat di lembah.

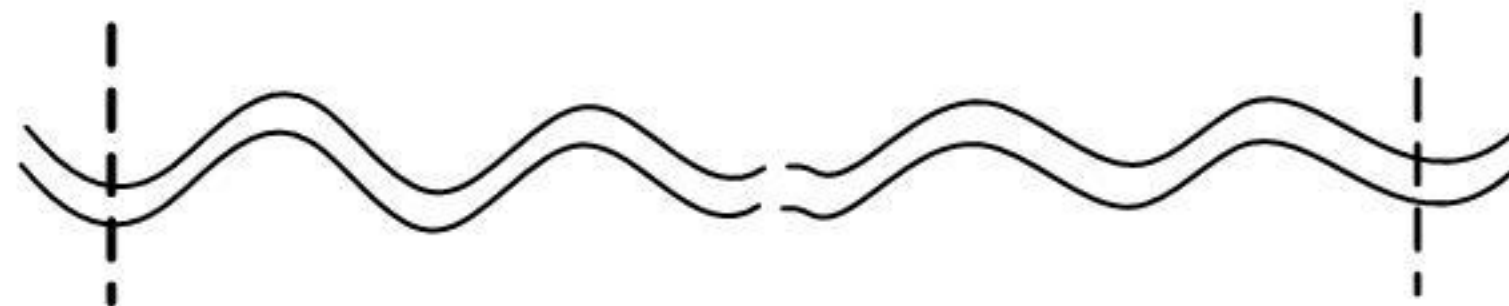
7.2.4 Kesikuan

Ukur panjang kedua diagonal dengan alat pengukur yang dapat mengukur sampai ketelitian 1 mm. Hitung kesikuan sebagai berikut:

$$\text{Kesikuan} = \frac{\text{Selisih dua diagonal}}{\text{Diagonal terpendek}} \times 100\%$$

7.3 Pengujian beban patah

- Contoh uji dipotong dari lembaran yang lurus dengan panjang 1 200 mm sedapat mungkin lembaran dengan lebar penuh diuji sesudah pemotongan tepi gelombang yang tidak bertumpu, seperti Gambar 3;
- Lebar contoh uji sesuai dengan lebar lembaran setelah dipotong kedua sisinya sepanjang sumbu dari lembah yang paling luar;



Gambar 3 - Cara memotong contoh uji

- Contoh uji dibersihkan dari serpih-serpih yang mudah lepas sebelum diuji, harus direndam dalam air secara sempurna selama 24 jam, kemudian dikeluarkan dari perendaman dan air berlebih dihilangkan dengan memakai lap basah, segera diuji dengan mesin uji beban patah;
- Contoh uji diletakkan di atas 2 buah penumpu melintang yang kaku, rata, sejajar, yang lebarnya 50mm, dan jarak sisi terdekat kedua penumpu 1 100 mm;
- Contoh uji ditekan pada tengah-tengah jarak tumpu dengan menggunakan sebuah batang pelentur berbentuk sama dengan batang penumpu. Salah satu batang penumpu harus terpasang kokoh pada tempat pengujian. Batang kedua dari batang pelentur berengsel di tengah-tengah sehingga dapat bergerak di bidang vertikal.
- Potongan-potongan karet dengan tebal tidak lebih dari 10 mm ditempatkan di antara potongan contoh lembaran dan penumpu, dan di bawah balok beban. Kekerasan karet penumpu $(60 \pm 5)^\circ$ shore A atau setara;
- Kecepatan pembebanan harus disesuaikan agar contoh dapat retak sesudah sekurang-kurangnya 30 detik;
- Permukaan yang halus melekat ke batang balok beban. Lihat Gambar 4.

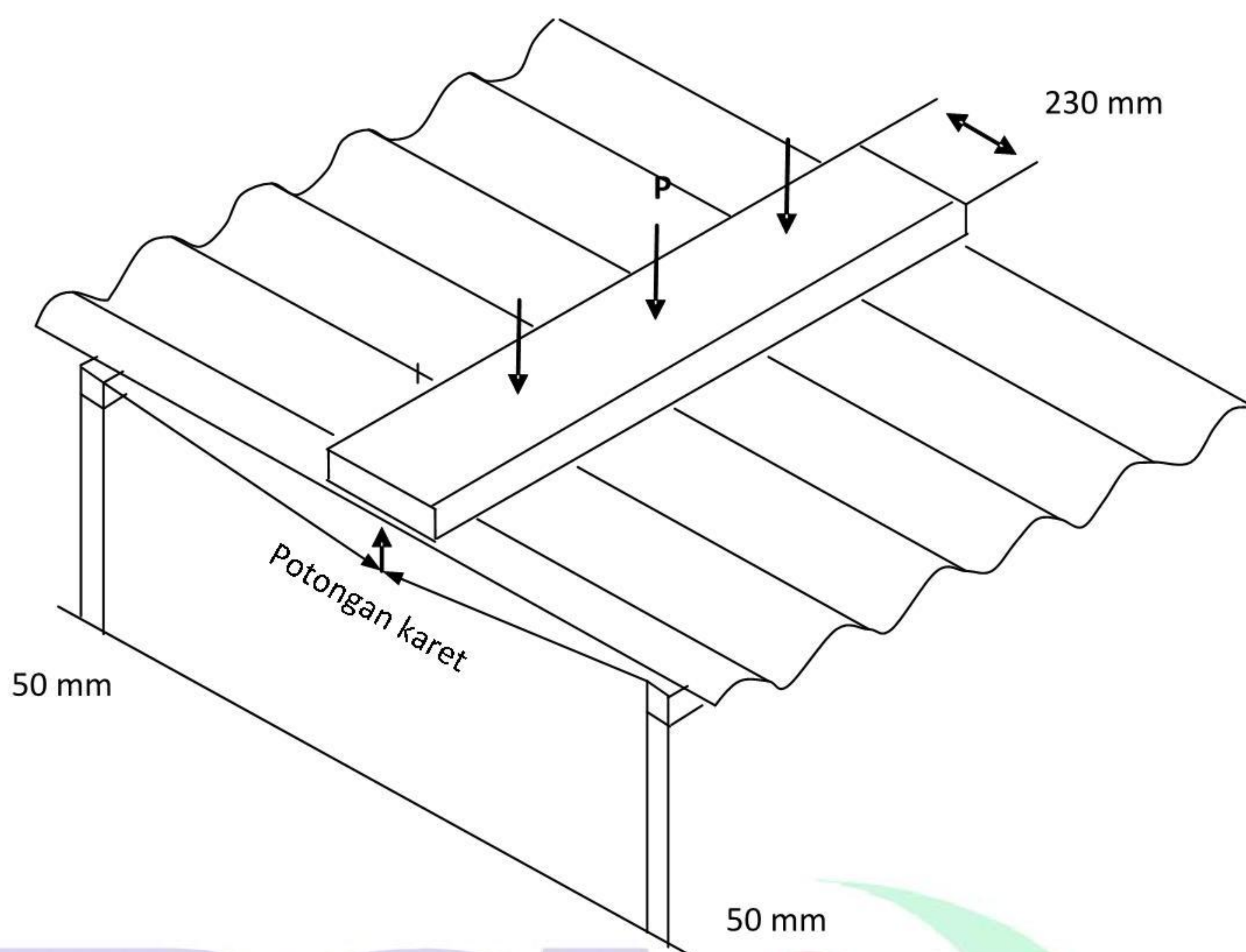
$$\text{Beban patah} = \frac{P}{L} \text{ Kg/m}$$

Keterangan ;

Beban patah dinyatakan dalam kilogram per meter atau newton per meter (kg/m atau N/m);

P adalah beban pada waktu contoh uji patah, dinyatakan dalam kilogram (kg) atau newton (N)

L adalah lebar contoh uji, dinyatakan dalam meter (m).



Gambar 4 - Cara uji beban patah

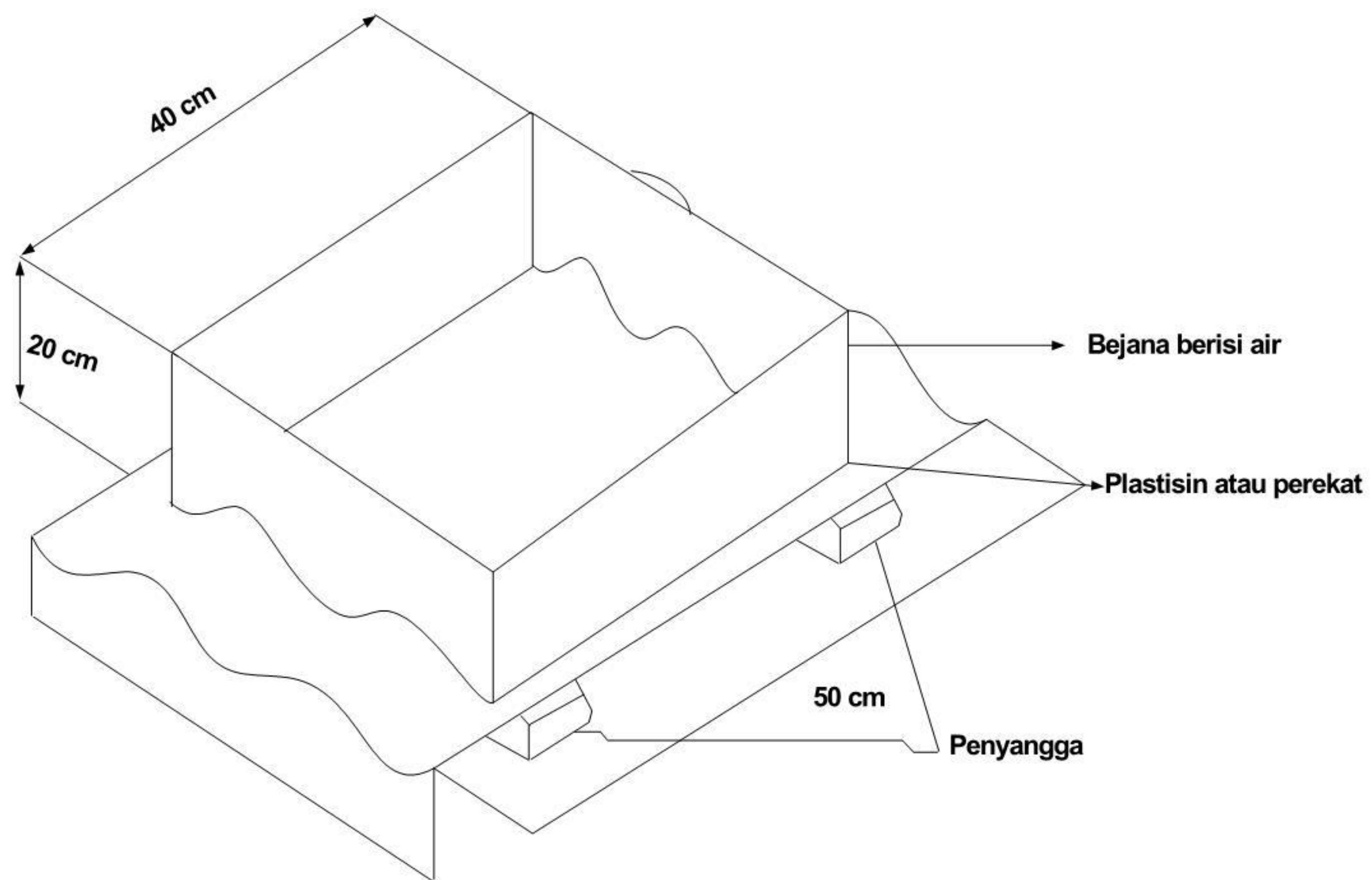
7.4 Pengujian kedap air

Bejana yang pada sisi dasarnya mempunyai bentuk sesuai dengan bentuk gelombang contoh uji yang akan diuji, direkatkan di atas contoh uji pada permukaan tersebut untuk diisi dengan air. Perekat yang digunakan dapat berupa plastisin atau dapat menggunakan jenis perekat lain. Ukuran bejana panjang 400 mm, tinggi 100 mm dan lebar sesuai dengan jumlah gelombang seperti pada Tabel 5. Berikut langkah-langkahnya:

- Air bersih diisikan ke dalam bejana dengan ketinggian 20 mm dari puncak gelombang yang tertinggi, tinggi permukaan air tersebut selalu dijaga jangan sampai berkurang ketinggiannya;
- Contoh uji diletakkan di atas penyangga sehingga memudahkan untuk diamati apabila terjadi tetesan-tetesan air di bagian permukaan bawah;
- Pengamatan ini dilakukan selama 24 jam (lihat Gambar 4).

Tabel 5 - Jumlah gelombang pada pengujian kedap air

No	Klasifikasi	Jumlah gelombang setiap lembar contoh uji
1	Gelombang dalam	2
2	Gelombang sedang	3
3	Gelombang dangkal	5



Gambar 5 - Pengujian kedap air

7.5 Pengujian kepadatan (*density*)

- Contoh uji berukuran 100 mm × 200 mm yang dipotong dari contoh, dibersihkan dari serpihan sisa pemotongan, kemudian dikeringkan di dalam alat pengering pada suhu $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$ sampai mencapai berat tetap, lalu ditimbang. Berat kering contoh uji dari alat pengering dicatat (W);
- Selanjutnya contoh uji direndam selama 24 jam kemudian ditimbang di dalam air (W_1) lalu dikeluarkan dari perendaman dan air berlebih dihilangkan dengan memakai lap basah dan segera ditimbang (W_2).

$$\text{Kepadatan} = \frac{W}{(W_2 - W_1)}$$

Keterangan :

Kepadatan dinyatakan dalam gram per centimeter persegi (g/cm^3)

W adalah berat contoh uji setelah dikeringkan pada suhu $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$, dinyatakan dalam gram (g).

W_1 adalah berat contoh uji dalam air, dinyatakan dalam gram (g).

W_2 adalah berat basah contoh uji, dinyatakan dalam gram (g).

7.6 Pengujian panas-hujan

- Contoh uji berukuran panjang 1 200 mm yang lebar sesuai dengan produk, dipotong dari contoh uji yang telah berumur minimum 7 hari dari produksi;
- Pengujian dilakukan dengan pemanasan pada suhu $(33 \pm 2)^\circ\text{C}$ dan didinginkan dengan penyiraman atau penyemprotan air suhu kamar sejumlah 2,5 L/menit untuk luasan permukaan 1 m^2 . Pengujian dilakukan sebanyak 10 siklus uji;
- Ketentuan 1 (satu) siklus uji adalah sebagai berikut :
 - disemprot air 2,5 L/menit/ m^2 selama 2 jam,
 - dibiarkan selang waktu 10 menit,
 - dipanaskan pada suhu $(33 \pm 2)^\circ\text{C}$ selama 2 jam,

- dibiarkan selang waktu 10 menit,
- selanjutnya dilakukan pemeriksaan pengamatan secara visual terhadap keretakan yang timbul.

8 Syarat lulus uji

- Kelompok dinyatakan lulus uji jika hasil pengujian contoh uji pada pengambilan pertama seluruhnya memenuhi syarat mutu pada Pasal 5;
- Jika salah satu syarat mutu tidak dipenuhi, dilakukan uji ulang dengan mengambil contoh yang kedua pada kelompok yang sama;
- Kelompok dinyatakan lulus uji apabila hasil uji pada contoh yang kedua memenuhi syarat, jika tidak, maka kelompok dinyatakan tidak lulus uji.

9 Penandaan

Pada produk, minimum harus tercantum:

- nama dan alamat produsen/importir;
- merek/logo;
- ukuran tebal;
- kode produksi;
- negara pembuat.



Bibliografi

- ISO 8336:2009, *Fibre – Cement flat sheets– Product specification and test methods*
- SNI 19-2746-1992, *Satuan sistem internasional*

